TR3 シリーズ 導入ガイド

Ver. 1.04
発行日：2014 年 11 月 17 日

タカヤ株式会社
事業開発本部
RF 事業部

はじめに

本書では、TR3 シリーズを導入するにあたり、RFID の基本特性から、実際の導入検討時のポイントとなる部分についてご説明致します。

◇ 本書の内容の一部または全部を無断で転載することは固くお断りします。

◇ 本書の内容については、作成時点での最新仕様・規格などに基づいて記述しています。
将来の技術進歩などにより、予告なく修正・変更することがあります。

◇ 本書に記載した会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標になります。

◇ 本書に内容については、万全を期して作成していますが、万が一、誤りや記載漏れなど、お気づきの点がございましたら、お問合わせ先(rfid@takaya.co.jp)までご連絡いただければ幸いです。

目次

1.RFID 特性について 2

1-1 動作原理について 2
1-2 RF タグとアンテナの位置関係における特性比較 6
1-3 リーダライタの送信出力による違い 6
1-4 アンテナのサイズによる違い 7
1-5 RF タグのサイズによる違い 7
1-6 RF タグの積層による影響 7
1-7 RF タグの共振周波数変化による影響 8
1-8 アンテナの周波数変化による影響 8

2.基板アンテナ選定ガイド 9

2-1 基板アンテナのラインナップ 9
2-2 よくあるお問合せ 10
2-3 アンテナ選定ガイド 11
2-4 基板モジュールを組み込む装置の型式指定について 12

3.アンテナ設置時の注意点 13

3-1 相互干渉による影響 14
3-2 誘導による影響 16
3-3 金属近接による影響 18
3-4 ノイズによる影響 21
3-5 読み取り範囲 23

4. 制御用システムの開発手段 24

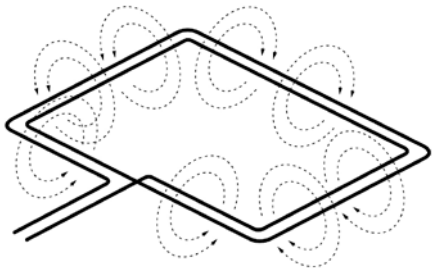
変更履歴 25

1.RFID 特性について

リーダライタ(アンテナ)と RF タグの交信原理とその基本特性について記述します。
なお、アンテナは一般的なループ形状(特殊なパターン及び構造を除く)を対象とします。

1-1 動作原理について

アンテナを形成している導線に電流が流れると、下図のように、導線を中心とした同心円状に磁界が発生します。この磁界を RF タグのアンテナが受け、RF タグへ電流が流れます。(電磁誘導の原理)
これにより、RF タグ上の IC チップが起電し、アンテナと RF タグ間で交信が可能となります。



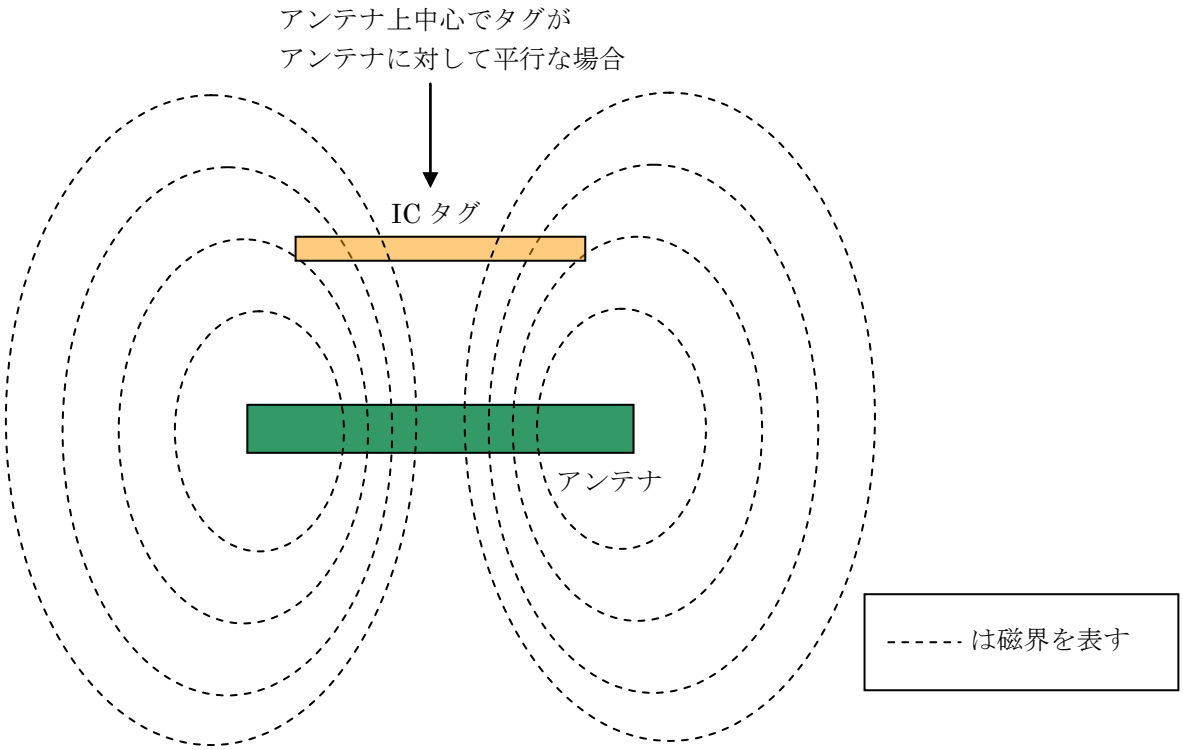
交信が可能な状態を維持するには、RF タグが動作する最低限の磁界(磁束変化)をアンテナから受ける必要があり、これには最適な条件(アンテナと RF タグとの位置関係、向き)が存在します。
想定される位置関係での磁界の様子を以下でご説明します。

＜RF タグとアンテナが平行となる位置関係＞

RF タグとアンテナが平行となる配置の場合、RF タグとアンテナの結合が強い位置関係、弱い位置関係での指向性は以下の通りです。

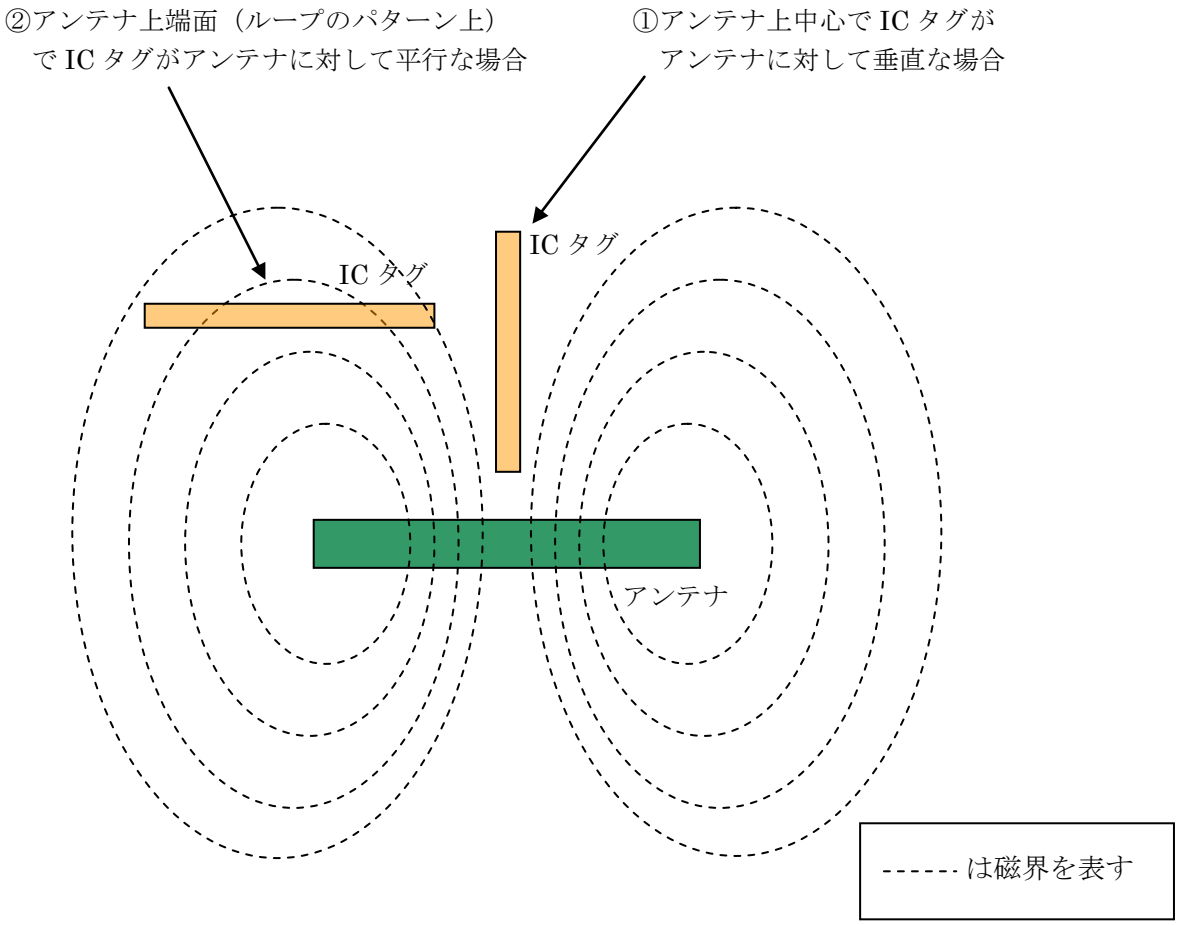
■RF タグとアンテナの結合が強い（読み取り易い）位置関係

下図の通り、アンテナから放射される磁力線がタグのアンテナループ内をより多く通過する場合が、アンテナとタグの結合が強くなる条件となります。



■RF タグとアンテナの結合が弱い（読み取り難い）位置関係

下図の通り、アンテナから放射される磁力線が RF タグのアンテナループ内を通過する量が少ない場合（①）、又はタグのアンテナループ内を 2 方向同時に通過し、お互いが打ち消し合う場合（②）に結合が弱くなる条件となります。



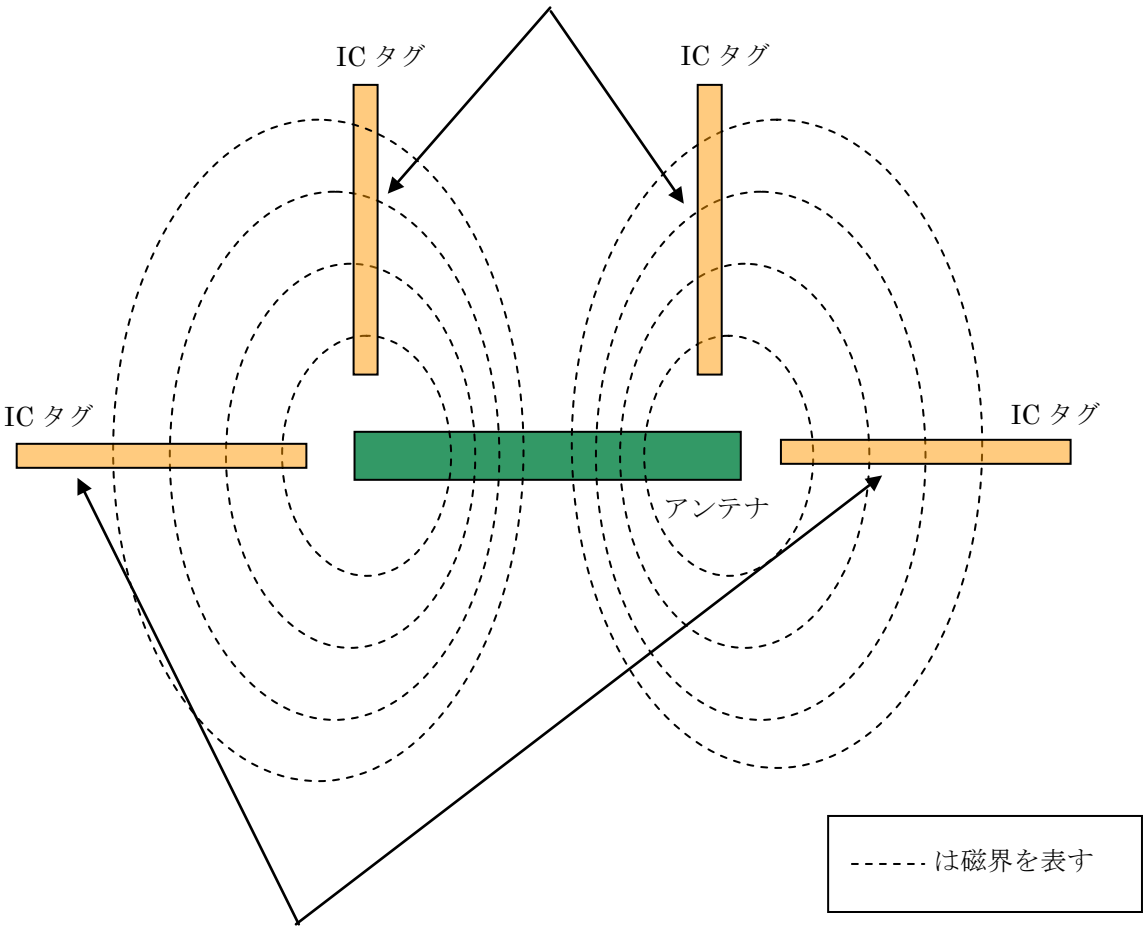
＜RF タグとアンテナが垂直となる位置関係＞

RF タグとアンテナが垂直となる配置の場合、RF タグとアンテナの結合が強い位置関係、弱い位置関係での指向性は以下の通りです。

■RF タグとアンテナの結合が強い（読み取り易い）位置関係

下図の通り、アンテナから放射される磁力線が RF タグのアンテナループ内をより多く通過する場合が、アンテナとタグの結合が強くなる条件となります。

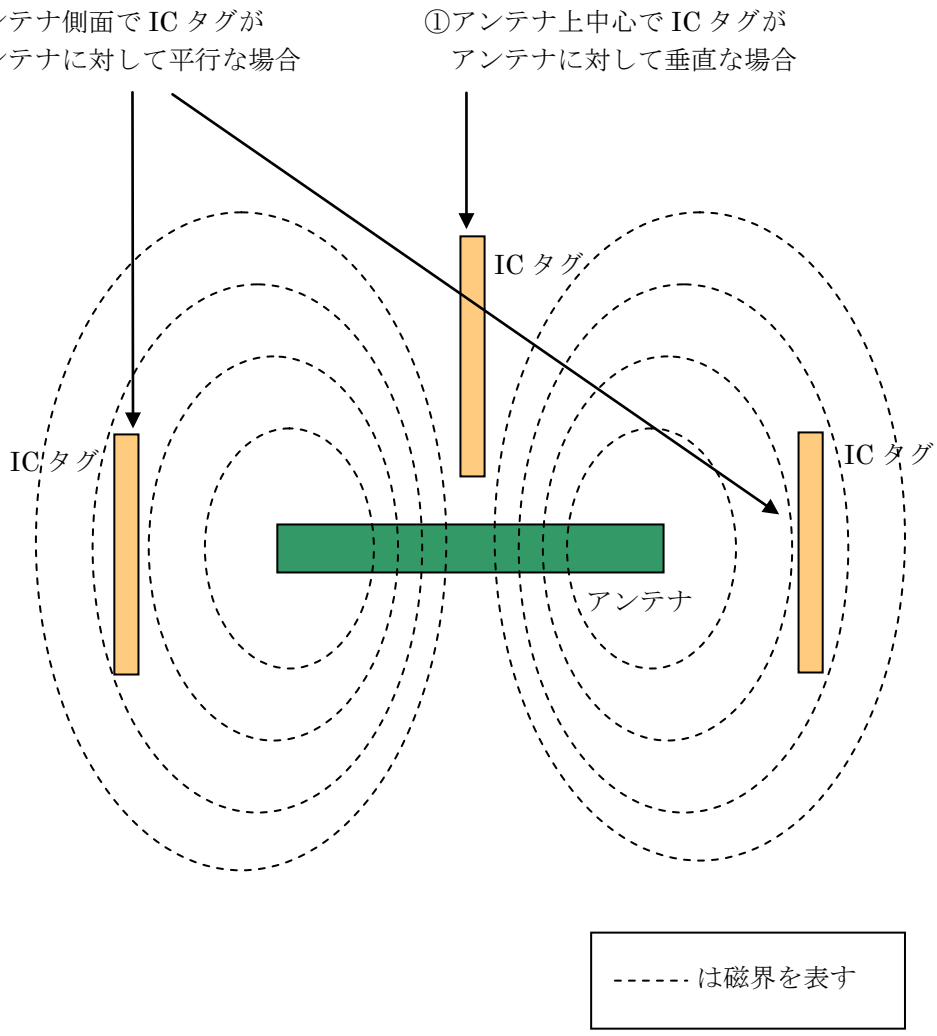
アンテナループ線上で IC タグが
アンテナに対して垂直な場合



アンテナと IC タグが同一面上に
配置される場合

■RF タグとアンテナの結合が弱い（読み取り難い）位置関係

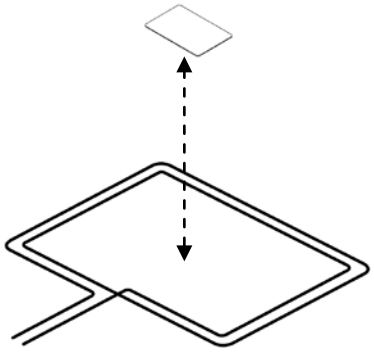
下図の通り、アンテナから放射される磁力線が RF タグのアンテナループ内を通過する量が少ない場合（①）、又はタグのアンテナループ内を 2 方向同時に通過し、お互いが打ち消し合う場合（②）に結合が弱くなる条件となります。



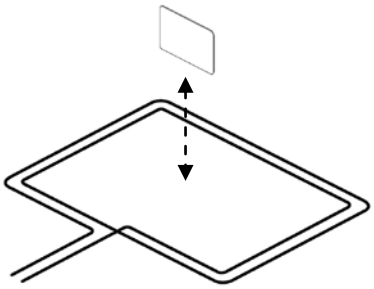
1-2 RF タグとアンテナの位置関係における特性比較

前項記述のように、RF タグとアンテナの位置関係によって、磁界を受ける割合(磁束変化の割合)が異なるため、交信性能に影響します。

①アンテナ中央に RF タグが存在する場合

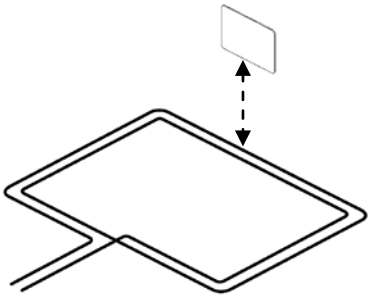


IC タグ姿勢：アンテナ面に正対
交信距離：長い

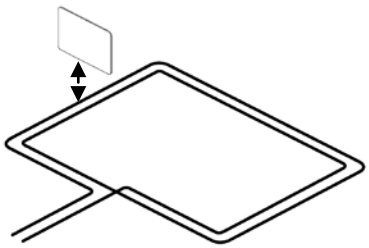


IC タグ姿勢：アンテナ面に直行
交信距離：短い、または交信不可

②アンテナ線上に RF タグが垂直で存在する場合



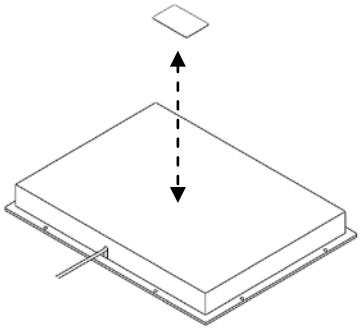
IC タグ姿勢：アンテナ線に平行
交信距離：比較的長い



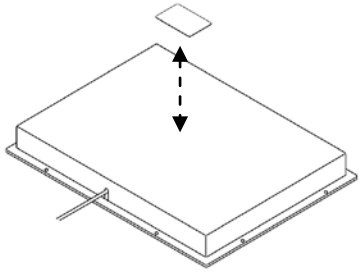
IC タグ姿勢：アンテナ線に垂直
交信距離：短い、または交信不可

1-3 リーダライタの送信出力による違い

送信出力が大きくなれば、交信距離は伸びます。
ただし、その他の条件は同等とします。



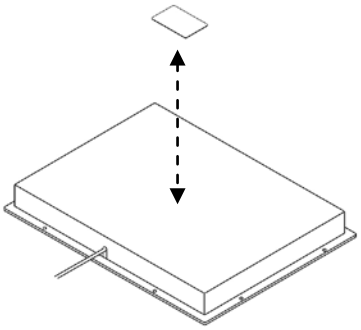
送信出力 ： 大
交信距離 ： 長い



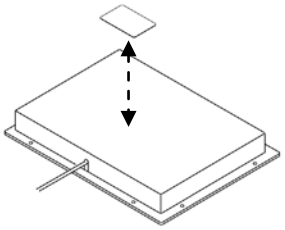
送信出力 ： 小
交信距離 ： 短い

1-4 アンテナのサイズによる違い

アンテナのサイズが大きくなれば、交信距離は伸びます。
ただし、その他の条件は同等とします。



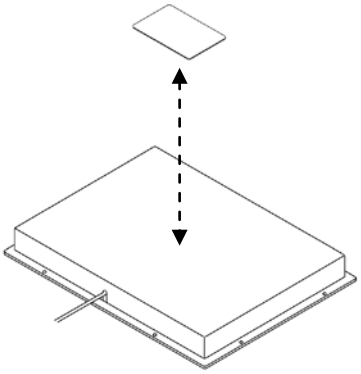
アンテナ ： 大 交信距離 ： 長い



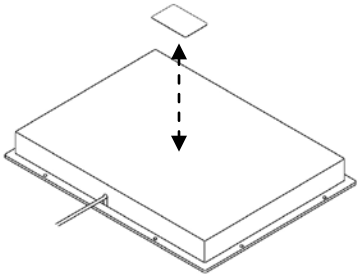
アンテナ ： 小 交信距離 ： 短い

1-5 RF タグのサイズによる違い

RF タグ(アンテナ外形)のサイズが大きくなれば、交信距離は伸びます。
ただし、その他の条件は同等とします。
なお、アンテナに対して、RF タグのサイズが十分に小さくなる場合、アンテナからの磁界(磁力線)を RF タグが受け難くなるため、交信距離の低下、或いは交信不可となる場合があります。



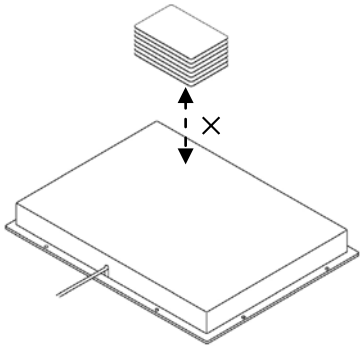
IC タグ ： 大 交信距離 ： 長い



IC タグ ： 小 交信距離 ： 短い

1-6 RF タグの積層による影響

RF タグが複数枚積層の状態となる場合、RF タグの共振周波数がずれるなど交信環境は劣化します。したがって、RF タグ間隔が狭くなる、または枚数が増えることにより、交信距離は著しく低下、または交信不可となります。(積層用途に特化したタグもあります)



1-7 RF タグの共振周波数変化による影響

RF タグの共振周波数の値は、交信性能に大きく影響します。
周囲に金属などの影響がない自由空間上で使用する場合、一般的に 13.56～14.00MHz 付近が比較的性能が安定する周波数値になります。
RF タグを金属近傍に貼付する、樹脂封し加工する、或いは複数枚を積層状態で使用する場合などは、共振周波数がずれるため、交信性能が低下する可能性があります。
したがって、運用に見合った RF タグを選択するか、運用方法を考慮する必要があります。

詳しくは弊社販売パートナー様、または当社にご相談ください。
http://www.takaya.co.jp/products/rfid/partner.htm

1-8 アンテナの周波数変化による影響

RF タグ同様に、アンテナの周波数の値も交信性能に大きく影響します。
アンテナの周波数は、出荷時 13.56MHz(±40kHz)に調整していますが、金属近傍に配置したり、アンテナ同士を近接配置したりする場合には周波数がずれるため、交信性能が低下する可能性があります。
また、アンテナの周波数が 13.56MHz から大きくずれた状態での使用はリーダライタの破損の原因となる可能性がありますので、実際の設置環境における性能評価を推奨します。

ご不明な点などは当社にご相談ください。

2.基板アンテナ選定ガイド

2-1 基板アンテナのラインナップ

標準の基板アンテナは以下の 7 種(4 サイズ)と、C202 系基板モジュール専用の 2 種になります。
標準アンテナで対応できない場合には、ご要望にあったアンテナの製作も可能です。

■リーダライタ別 組み合せ対応表　　◎：接続可能（推奨品）、○：接続可能

基板アンテナ		リーダライタ			備考
代表型番	枝番	ショートレンジ 8ch 切替 TR3-D002C-8 TR3-U002C-8 TR3-N001C-8	ショートレンジ 基板モジュール TR3-C202 TR3-C202-A0-1 TR3-C202-A0-8	ミドルレンジ 1ch/8ch 切替 TR3-M*001E-L TR3-M*001C-8 基板モジュール TR3-L301	
TR3-A101		◎	－	○	ショートレンジ用
	-1	○	－	◎	ミドルレンジ用 Q 値は A101 より高い。
TR3-A201		○	－	○	ショートレンジ通常推奨品 共振周波数 13.60MHz。Q 値高め。 自由空間上なら読取距離最良だが、周囲金属の影響を受けやすく、RF タグの周波数がずれている場合などは性能低下が大きい。
	-1	◎	－	○	ショートレンジ組込推奨品 Q 値低め。金属の影響を受けにくい。
	-2	○	－	◎	ミドルレンジ用
TR3-A202		－	◎	－	TR3-C202 専用 Q 値は A201-2 と同等。
TR3-A301	-3	◎	－	◎	周波数調整幅が狭い （周囲金属の影響を考慮できない）
TR3-A302		－	◎	－	TR3-C202 専用
TR3-A401		◎	◎	◎	周波数調整幅が広い （設置環境に合わせたマッチング再調整が可能）

2-2 よくあるお問合せ

Q1. アンテナの表・裏はどちら？

A1. 基板アンテナについては特に表裏はなく、基本的に両面の交信性能は同等となります。

Q2. A201、A201-1、A201-2 の違いがよくわからない

A2.

「A201」

- 交信距離を稼ぐために Q 値を高めにしています。
- そのため、自由空間上では「A201-1」や「A201-2」に比べて交信距離が優れています。
- しかし、Q 値が高いことにより、設置環境（金属など）によっては周波数のずれ幅が大きく、性能が急峻に低下します。

「A201-1」

- 「A201」の短所をカバーするために、Q 値を低めにしています。
- そのため、設置環境（金属など）の影響を受け難く汎用的にご利用いただけます。

「A201-2」

- ミドルレンジと組み合せる場合に性能が出る特性にしています。

Q3. A301-3 と A401 のどちらにするか迷っているが、どちらが推奨？

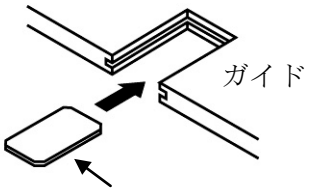
A3. アンテナサイズおよび交信距離、交信範囲的にどちらでも問題なさそうな場合は、A401 を推奨します。
その理由は、A301-3 は周波数調整幅が狭く、設置環境により調整が必要となる場合に対応できないためです。ただし、いずれにしても、実際の設置環境における性能評価が必要です。

Q4. A101、A201、A301-3 を装置と接続する際に金属性のネジを使用しても大丈夫？

A4. 樹脂ネジがベターです。
なお、金属ネジの使用事例も多く聞きます。アンテナ面積に対してネジ面積が小さいため、運用上問題となっていないようです。
ただし、事前の性能評価は必要です。

Q5. A401 の取り付け方法は？

A5. ネジ穴が無いため、両面テープで貼り付けるか、ガイドを設けて押えるかのいずれかになります。



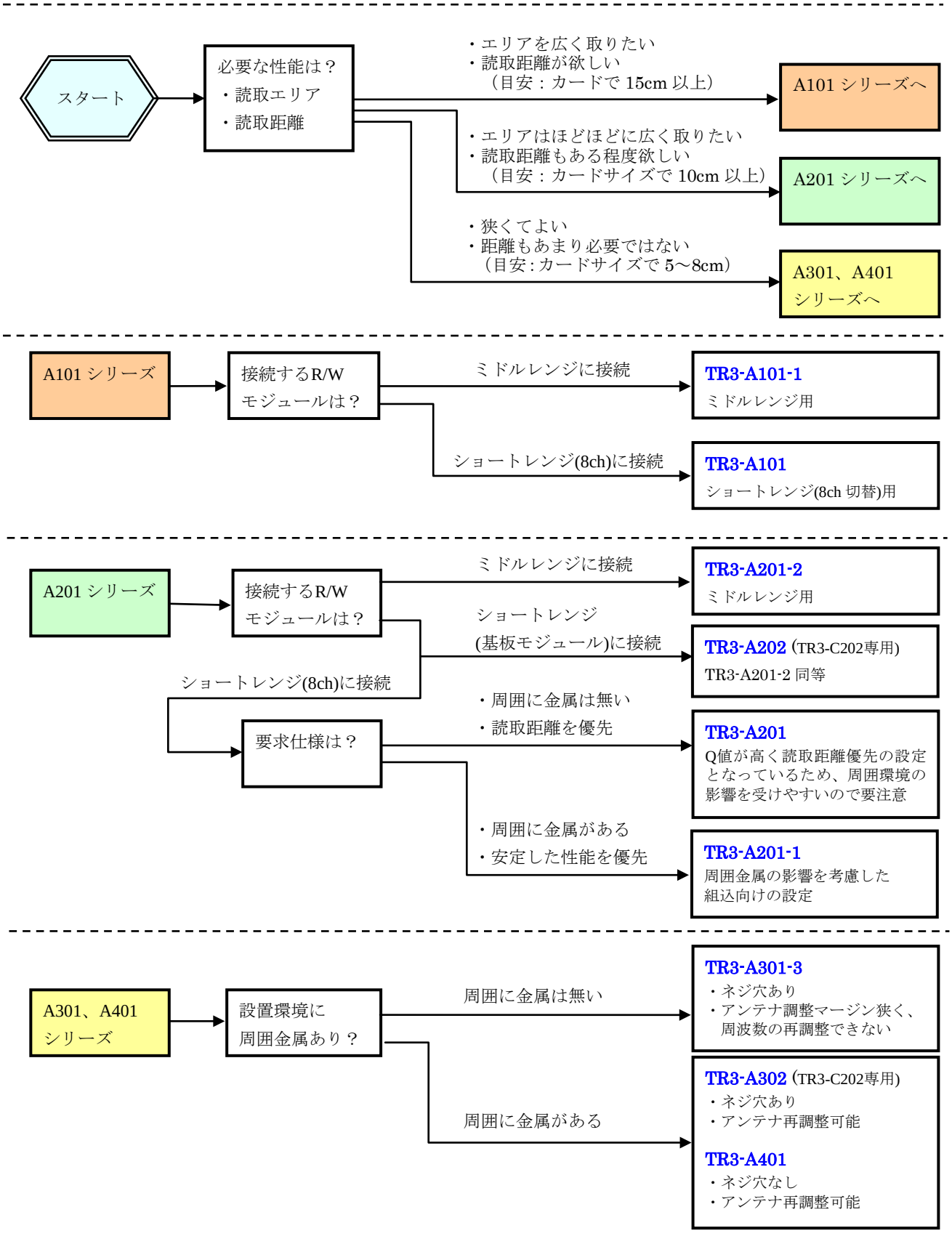
TR3-A401

Q6. アンテナ組込時の注意点はありますか？

A6. 周囲に金属があるとアンテナのマッチング（共振周波数など）がずれるため、実機に組み込んだ状態で事前にマッチング確認を行っていただくことを推奨しています。
確認方法については別途ご相談ください。
組込状態で最適な調整レベルとなるようカスタム対応も行っております。
費用、最低 lot などにつきましては別途ご相談ください。

2-3 アンテナ選定ガイド

以下のガイダンスに従い、どのアンテナが適しているかを確認することが出来ます。
以下の推奨アンテナはあくまで参考とし、実際の用件に合ったアンテナを選定してください。



2-4 基板モジュールを組み込む装置の型式指定について

基板モジュール型リーダライタを組み込む装置の型式指定は、次のいずれかの運用になります。

1. リーダライタの型式番号を転用し、装置としての型式申請は行わない

この場合、装置の取扱説明書などにリーダライタの型式指定番号を記載し、参照可能としてください。

記載例）
本機は、日本の電波法で認可された型式指定取得品を組み込んでいるため、高周波利用設備の設置許可手続きが不要となります。
リーダライタモジュール型式：TR3-C202
アンテナ型式：TR3-A202
型式指定番号：第 FC-10001 号

2. 装置として新たに型式申請を行う

この場合、申請書類にリーダライタの型式指定番号を明記します。これにより当該の回路図や電波計測値を重複して提出することなく、申請が可能です。

いずれの手段も講じない場合は、「型式指定の無いもの」とみなされ、装置の設置には総務大臣への許可申請が必要となりますのでご注意ください。

3.アンテナ設置時の注意点

アンテナを設置する際、周囲の環境により「読取性能の低下」や「通常では読み取らない場所にある RF タグのデータを読み取ってしまう」といった不具合を生じる場合があります。

特に注意すべき点を以下に纏めますので、以下の内容を考慮してアンテナ設置環境を構築してください。

＜参照先＞
○リーダライタを複数台使用する場合は、「１）相互干渉による影響」をご参照ください。

○アンテナ切替タイプのリーダライタを使用する場合、または複数台のリーダライタを使用する場合など、アンテナを複数台設置する場合は、「２）誘導による影響」をご参照ください。

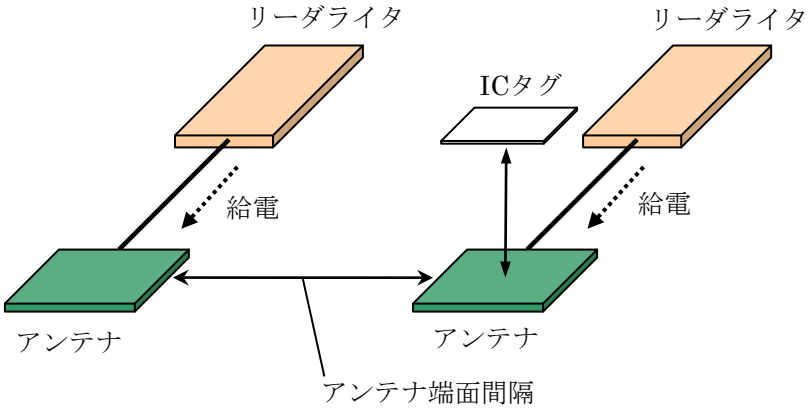
○アンテナの設置環境に金属が使用されている場合は、「３）金属近接による影響」をご参照ください。

○装置に組み込む場合などアンテナの設置環境、または周囲にノイズ源が存在する可能性がある場合は、「４）ノイズによる影響」をご参照ください。

3-1 相互干渉による影響

複数のアンテナが設置され、それぞれのアンテナを同時に動作させる場合、アンテナから放射される電波を他のアンテナが受信することで妨害電波となり、電波干渉により交信距離が低下することがあります。

この電波干渉は、同時に動作しているアンテナ間の距離が近いほど強い影響を与えるため、基本的にはアンテナ間の距離を離すことで対策します。



電波干渉を受けるアンテナ間の距離は、接続するリーダライタの出力レベルや、アンテナのサイズにより変わりますので、次表を参考にしてください。

＜単体動作時と同等性能確保に必要なアンテナ間隔＞

アンテナを同一面上に配置して同時に動作させた場合、下表に示す距離を離して設置すれば、交信性能の低下がほとんどないことを確認しています。
ただし、電波干渉の強さは設置環境により異なるため、以下の数値はあくまで参考値とし、実際の環境での動作検証を推奨します。

リーダライタ[出力]	アンテナ	アンテナ端面間隔(cm)
ショートレンジ[100mW] TR3-D002C-8 TR3-U002C-8 TR3-N001C-8	TR3-A101	55
	TR3-A201	30
	TR3-A301-3	16
	TR3-A401	12
ショートレンジ[100mW] TR3-C202 TR3-C202-A0-1/8	TR3-A202	30
	TR3-A302	15
	TR3-A401	12
ミドルレンジ[300mW] TR3-M(D/U/N)001E-L/S TR3-M(D/U/N)001C-8 TR3-L301	TR3-A101-1	90
	TR3-A201-2	35
	TR3-A301-3	20
	TR3-A401	10
	TR3-SA101	120
	TR3-SA101M	20
	TR3-SA102	80
	TR3-SA102M	20
	TR3-SA1015	40
ロングレンジ[1W] TR3-LD003C-L/S TR3-LN003D-L/S TR3-LD003D-4 TR3-LD(N)003D-8	TR3-LA101	320
	TR3-LA201	200
	TR3-SA101	240
	TR3-SA101M	60
	TR3-SA102	210
	TR3-SA102M	60

●詳細データは「http://www.takaya.co.jp/products/rfid/technic.htm」を参照ください。

＜対策＞

電波干渉による性能低下が発生した場合、以下の対策を検討してください。

①上表に示す数値以上の間隔を離してアンテナを設置する

②アンテナ間に金属板(遮蔽材)を挟む[妨害磁界を遮蔽する]
ただし、リーダライタの出力が大きい、またはアンテナサイズが大きい場合は、磁界の回り込みがあり、遮蔽効果が得られない場合があります。

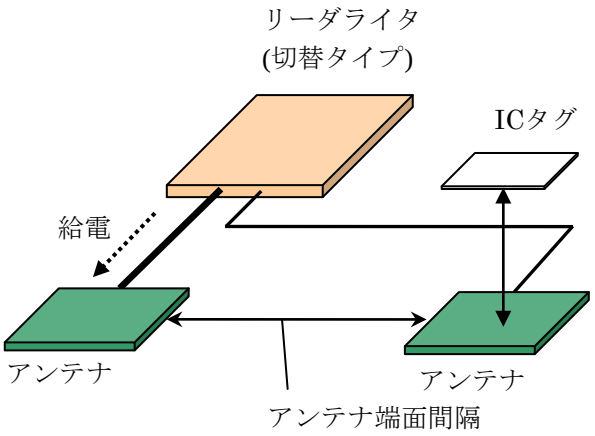
③アンテナ切替タイプのリーダライタを使用する
アンテナを切替ながら電波を放射するため、電波干渉がなくなります。
ただし、次項で説明する「誘導による影響」を受ける場合がありますのでご注意ください。

④フェライトコアをアンテナケーブルに巻きつける
アンテナケーブルに大き目のフェライトコアを 3～4 ターン巻きつけることで、妨害電波の影響を低下させる効果があります。

巻き付けイメージは 3-4 項の＜対処方法＞を参考にしてください。

3-2 誘導による影響

複数のアンテナが設置され、アンテナを切り替えながら動作させる場合、電波干渉は発生しませんが、アンテナ同士が電磁誘導で結合し、非動作状態のアンテナ上にある RF タグのデータを読み取ってしまう場合があります。この現象をアンテナの誘導といいます。
アンテナの誘導が生じた場合、アンテナ間の距離を離すことで対策します。



アンテナの誘導が生じるアンテナ間の距離は、接続するリーダライタの出力レベル、アンテナのサイズ、RF タグのサイズなどにより変わりますので、次表を参考にしてください。

＜誘導しないアンテナ間隔＞

複数のアンテナを同一面上に配置して切り替え動作をさせた場合、下表に示す距離を離して設置すれば、アンテナの誘導がほとんどないことを確認しています。

ただし、アンテナの誘導が発生する条件は設置環境により異なりますので、以下の数値はあくまで参考値とし、実際の環境での動作検証を推奨します。

リーダライタ[出力]	アンテナ	アンテナ端面間隔(cm)	
		カードサイズ	ミニチュアサイズ
ショートレンジ[100mW] TR3-D002C-8 TR3-U002C-8 TR3-N001C-8	TR3-A101	14	8
	TR3-A201	14	10
	TR3-A301-3	9	6
	TR3-A401	6	4
ショートレンジ[100mW] TR3-C202 TR3-C202-A0-1/8	TR3-A202	9	6.5
	TR3-A302	7.5	4.5
	TR3-A401	5.5	4
ミドルレンジ[300mW] TR3-M(D/U/N)001E-L/S TR3-M(D/U/N)001C-8 TR3-L301	TR3-A101-1	23	18
	TR3-A201-2	16	9
	TR3-A301-3	14	9
	TR3-A401	10	8
	TR3-SA101	52	42
	TR3-SA101M	4	1.5
	TR3-SA102	36	33
	TR3-SA102M	4	2
	TR3-SA1015	8	6
ロングレンジ[1W] TR3-LD003C-L/S TR3-LN003D-L/S TR3-LD003D-4 TR3-LD(N)003D-8	TR3-LA101	164	102
	TR3-LA201	102	76
	TR3-SA101	120	75
	TR3-SA101M	22	9
	TR3-SA102	58	48
	TR3-SA102M	13	7

※カードサイズ：TI 社製白カードタグ（RI-TH1-CB1A）の場合

※ミニチュアサイズ：TI 社製ミニチュアタグ（RI-I03-112A）の場合

●詳細データは「http://www.takaya.co.jp/products/rfid/technic.htm」を参照ください。

＜対策＞

アンテナの誘導が発生した場合、以下の対策を検討してください。

①上表に示す数値以上の間隔を離してアンテナを設置する

②アンテナ間に金属板(遮蔽材)を挟む[不要磁界を遮蔽する]

ただし、リーダライタの出力が大きい、またはアンテナサイズが大きい場合は、磁界の回り込みがあり、遮蔽効果が得られない場合があります。

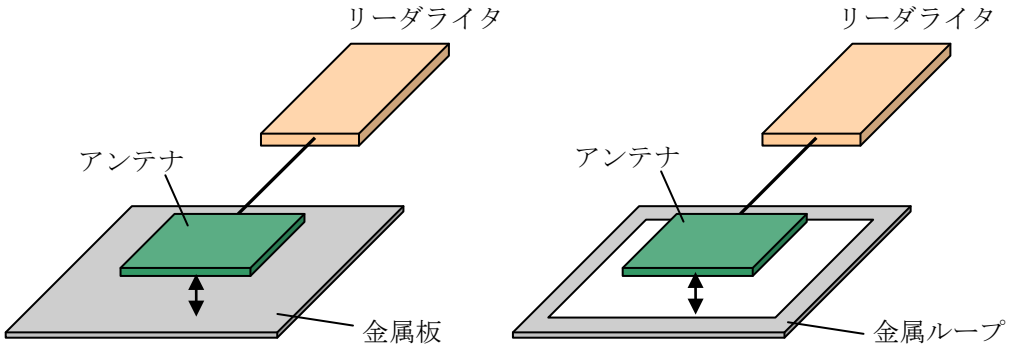
③金属対応アンテナ（TR3-SA102M など）を使用する

上表からもわかるように、TR3-SA102M は比較的、読み取りエリアに指向性があります。

3-3 金属近接による影響

アンテナと金属が近づくと、交信性能(距離、エリア)が低下する場合があります。
金属の影響が強い場合は、アンテナと金属の距離を離すことで対策します。
アンテナ背面に金属がある場合に、最も金属の影響を受けます。アンテナを設置する際は
次項を参考にしてアンテナと金属の距離を十分離すようにしてください。

また、アンテナ周囲に金属ループが存在する場合、アンテナから放射された磁界を打ち消す作用が働き、交信性能が低下する場合があります。
金属ループの影響が強い場合は、ループの一部をカットする、一部の部材を絶縁体に置き換えるなど、物理的な対策を行います。
金属ループにより性能が低下するだけではなく、電磁誘導によりループを介して通常では交信しない場所にある RF タグのデータを読み取ってしまうこともあります。



＜金属の影響を受けない間隔＞

アンテナの背面にアンテナより大きな金属板がある場合、アンテナと金属を下表に示す距離分離すことで、ほとんど性能の低下が無いことを確認しています。
ただし、金属の形状や配置などにより特性は変わりますので、以下の数値はあくまで参考値とし、実際の環境での動作検証を推奨します。

リーダライタ[出力]	アンテナ	アンテナと金属面との間隔(cm)
ショートレンジ[100mW] TR3-D002C-8 TR3-U002C-8 TR3-N001C-8	TR3-A101	10
	TR3-A201	10
	TR3-A301-3	4
	TR3-A401	4
ショートレンジ[100mW] TR3-C202 TR3-C202-A0-1/8	TR3-A202	9
	TR3-A302	5
	TR3-A401	5
ミドルレンジ[300mW] TR3-M(D/U/N)001E-L/S TR3-M(D/U/N)001C-8 TR3-L301	TR3-A101-1	6
	TR3-A201-2	5
	TR3-A301-3	5
	TR3-A401	3
	TR3-SA102	15
	TR3-SA102M	3
ロングレンジ[1W] TR3-LD003C-L/S TR3-LN003D-L/S TR3-LD003D-4 TR3-LD(N)003D-8	TR3-LA101	19
	TR3-LA201	16
	TR3-SA102	20
	TR3-SA102M	6

●詳細データは「http://www.takaya.co.jp/products/rfid/technic.htm」を参照ください。

＜対策＞

アンテナ周囲の金属の影響や金属ループの影響によりアンテナ性能が低下した場合、以下の対策をご検討ください。

■背面金属による影響

①上表に示す数値以上の間隔を金属から離してアンテナを設置する

②金属対応アンテナ（TR3-SA102M など）を使用する

■金属ループによる影響

①金属ループとアンテナを物理的に離す

②金属ループの一部をカットするなどして電気的に絶縁する

なお、アンテナアナライザ（TAA-01A）を使用し、実環境でのアンテナ周波数（ずれ）を確認することが出来ます。

＜金属対応について＞

金属対応アンテナは、標準品では TR3-SA102M が該当します。
カスタム対応として、個別に以下の対策が可能です。

■TR3-LA101

→後述の金属対応板が検討可能です。

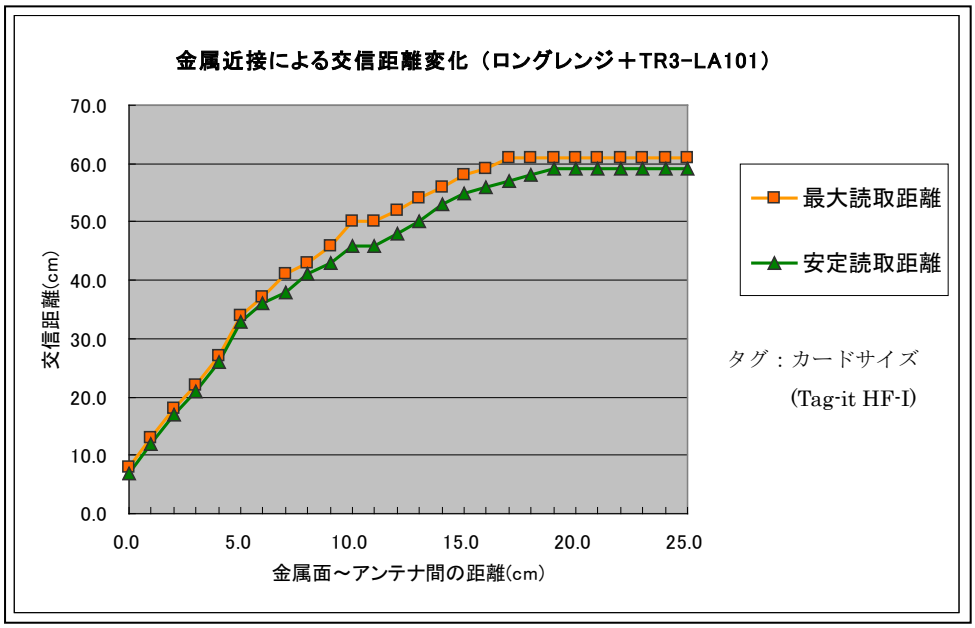
■各種基板アンテナ

→アンテナ片面(背面側)に電波吸収体を貼付し、組み込み環境下にて、アンテナの共振周波数の確認を行います。確認方法については別途ご相談ください。

＜参考＞ 金属対応板の効果について

3.3 項に記述したように、アンテナに金属が近接した場合、交信性能は低下します。
そこで、アンテナ背面に金属対応板「フェライト(電波吸収体)＋金属板」を貼付することで、
金属の影響を軽減させ、金属上への設置でもある程度の性能を保持することが可能となります。

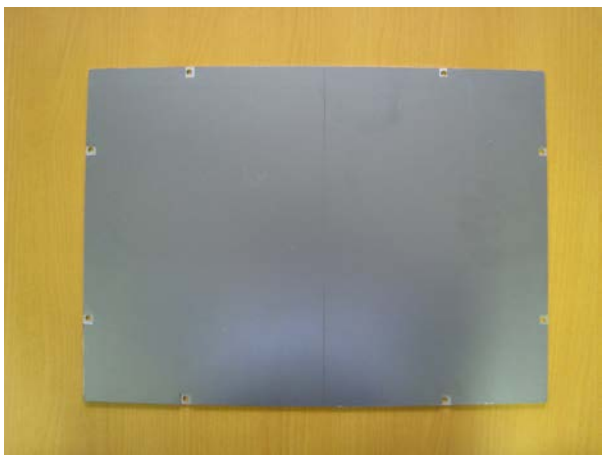
下記グラフはアンテナ金属面を近接させた場合の間隔別交信距離の変化です。



下表に対応有無による性能比較値を示します。
なお、RF タグ、周囲環境により数値は異なりますので参考値とお考え下さい。

対応有無	アンテナ設置状態	アンテナ共振周波数(MHz)	最大交信距離(cm)
無	自由空間上	13.56	60
	金属面に密着	16.00 以上	8
有	金属面に密着	13.68	26
	金属面から 3cm 離す	13.60	35
	金属面から 5cm 離す	13.58	42
	金属の影響なし	13.56	48

＜金属対応板／322×445mm×厚み 2t＞



3-4 ノイズによる影響

アンテナに対してノイズが進入すると、交信距離が低下する場合があります。
装置に組み込む場合などアンテナの設置環境、または周囲にノイズ源が存在する場合、
以下を参考にして対策を行ってください。

●電源ラインのノイズ

上位基板から電源供給する場合など、DCDC コンバータなどで生成した DC 電源に
スイッチングノイズ等が重畳されている場合、RF タグの読取性能に影響を与える場合
があります。
性能低下となり得るノイズの周波数としては、基本波又はその高調波成分が、RF タグ
からの応答信号であるサブキャリアの周波数（423.75kHz、484.28kHz）に近い場合
に最も影響を受けます。
対策としては、電源生成回路の見直しによるノイズ低減、電源供給用のハーネスに
フェライトコアを巻く、等が考えられます。

●周囲環境から受けるノイズ

電源ラインのノイズと同様に、周囲からサブキャリアの周波数成分(423.75kHz／484.28kHz)
を持つノイズを受けると、RF タグの読取性能に影響を与える場合があります。
ノイズ源としては、周囲に配置された基板の DCDC コンバータ回路、コンベア等のインバータ
電源、モータ類などが考えられます。
また、ノイズの進入経路としては、アンテナで拾う場合が多く、その他アンテナケーブルで
拾う場合、基板に直接飛び込んでくる場合などがあります。
対策としては、ノイズ源をシールドする、アンテナケーブルにフェライトコアを巻くなどが
考えられます。

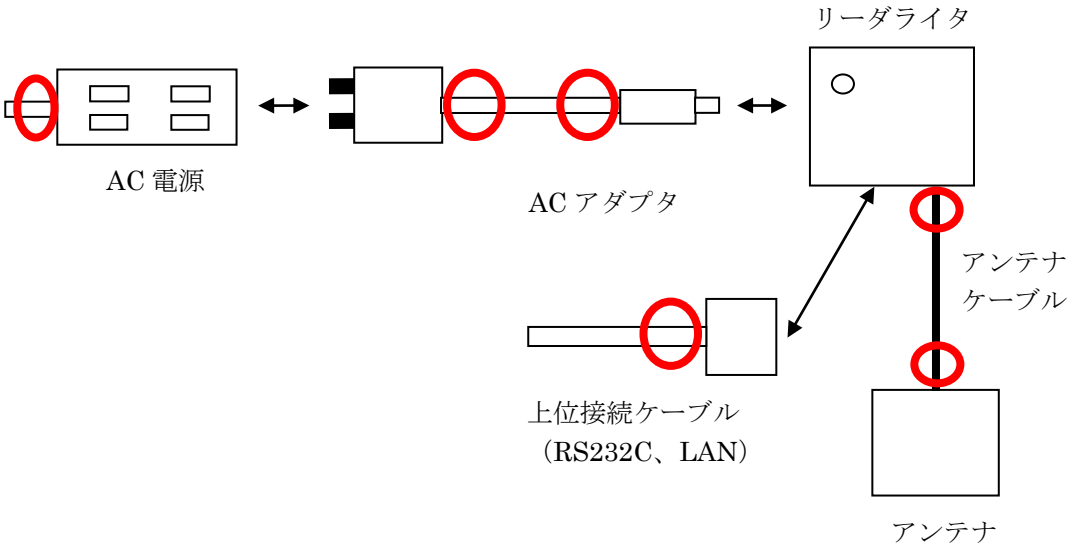
＜対策＞

アンテナ周囲のノイズの影響によりアンテナ性能が低下した場合、ノイズ対策として、
フェライトコア(ノイズフィルタ)を各種ケーブルに巻きつける方法があります。

次項**＜ノイズ対策例＞**をご検討ください。

＜ノイズ対策例＞

下図赤丸印の箇所にフェライトコアを巻き付けることで、ノイズ対策効果が期待できます。
ノイズの進入経路により対策箇所が異なりますので、取り付け箇所を変更しながら効果を
ご確認ください。



一般的に効果が期待できるのは、アンテナケーブルに対策を施した場合です。
以下の　①→②→③　の順序でご確認ください。

①アンテナケーブル（リーダライタ側）
②アンテナケーブル（アンテナ側）
③アンテナケーブル（ケーブル両端）

＜対処方法＞

巻き付ける線により変わりますが、できるだけ多くの回数巻き付ける方が、効果が期待できます。
巻き付けイメージを以下に掲載します。

推奨フェライトコア：森宮電機（MEC）社製／MSFC13KEX

アンテナケーブル：4 ターン

AC アダプタプラグ側：4 ターン

RS232C ケーブル：1 ターン

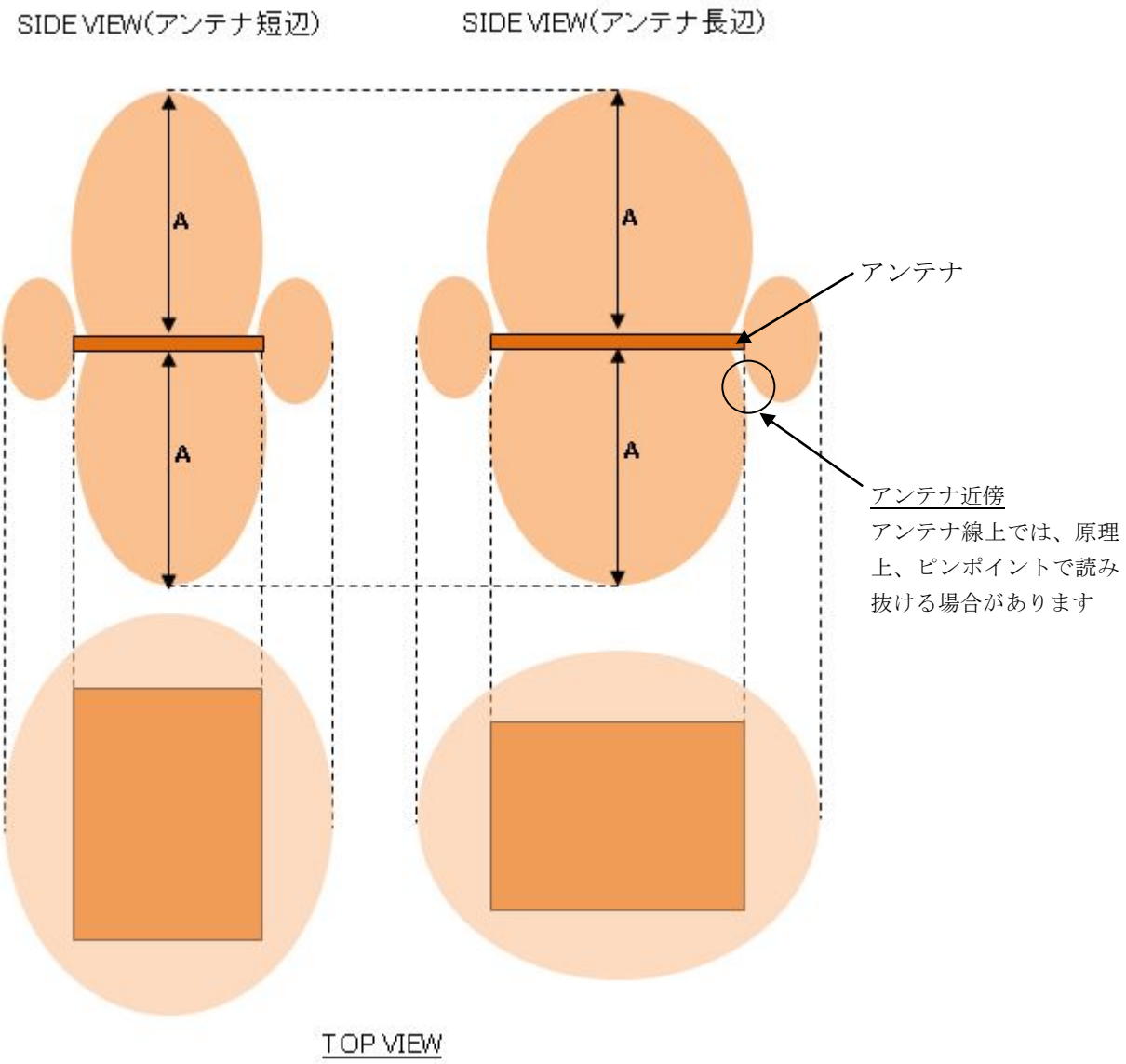
LAN ケーブル：1 ターン

3-5 読み取り範囲

前項までに記述した周囲環境による影響（注意点）を踏まえた上で、多少、余裕を持った形で読み取り範囲（交信距離）を確保されることを推奨します。
下図は標準的なアンテナの読み取り範囲イメージ（アンテナと RF タグが正対位置関係）です。
電波干渉、金属近接などの影響により、交信範囲が狭くなる、交信が不安定な状態になることが想定されます。

●各種アンテナにおける自由空間上での読み取り範囲は下記 URL を参照ください。
http://www.takaya.co.jp/products/rfid/technic.htm

A：最大交信距離



4. 制御用システムの開発手段

制御用アプリケーションの開発手段として、下記 3 通りの方法があります。

①通信プロトコル説明書（無償公開）を参照頂き、開発する

製品付属の「通信プロトコル説明書」を参照いただき、開発することが可能です。
コネクション接続、コマンド生成、受信レスポンスのフォーマット解析などをすべてお客様にて開発頂く必要がございます。
なお、通信プロトコルは TR3 シリーズ全機種共通の仕様になります。
当社 HP からダウンロード可能です。
[URL] http://www.takaya.co.jp/products/rfid/manuals.htm

②SDK（有償販売）を使用して開発する

SDK は .NET Framework 用のモジュール(DLL)とサンプルプログラムを含む製品となります。
SDK は、コネクション接続/切断、コマンドの生成、レスポンスの解析などを提供する DLL 側で処理するため、①の手段と比較して、お客様の開発工数を短縮することが可能です。

SDK の開発環境、および SDK に含まれる関数の説明につきましては、以下の URL をご参照ください。
[URL] http://www.takaya.co.jp/products/rfid/sdk.htm
http://www.takaya.co.jp/products/rfid/pdf/manual/TDR-MNL-SDKV2-110.pdf

【QA サポートについて】
SDK には、ユーザ登録を頂いたお客様を対象に、ユーザ登録日から 1 年間の E-Mail による QA 対応が含まれています。

③当社にてシステム開発を請け負う

当社のソリューション事業部にご相談ください。詳細は下記 URL をご参照ください。
[参照先] http://www.takaya.co.jp/products/it-solution/rfid.htm

変更履歴

Ver No	日付	内容
1.00	2010/2/1	新規作成
1.01	2010/5/6	TR3 シリーズに関する FAQ（よくあるご質問）を追加
1.02	2010/12/1	TR3-C202 に関する技術データを追加 PDA 動作確認機種追加
1.03	2011/6/30	PDA 動作確認機種追加
1.04	2014/11/17	アンテナ選定ガイド C202 専用アンテナを追加 相互干渉の影響／SA102/SA102M/SA1015 に関する技術データを追加 誘導の影響／SA102/SA102M/SA1015 に関する技術データを追加 金属近接による影響／SA102/SA102M に関する技術データを追加 アンテナ設置時の注意点／読み取り範囲を追加 制御用システムの開発手段／MACS-BASE を削除 TR3 シリーズ FAQ を削除（→WEB 頁へ移行）

タカヤ株式会社　事業開発本部　RF 事業部
[URL]　http://www.takaya.co.jp/
[Mail]　rfid@takaya.co.jp